

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-108361

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 2 J 1/00	3 0 6	H 0 2 J 1/00 3 0 6 L
B 6 0 L 11/00		B 6 0 L 11/00
11/18		11/18 A
H 0 1 G 2/00		H 0 1 G 9/00 3 3 1
9/155		H 0 2 J 7/00 P

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-278620

(22) 出願日 平成 8 年(1996)10月 1 日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 稲葉 敏

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

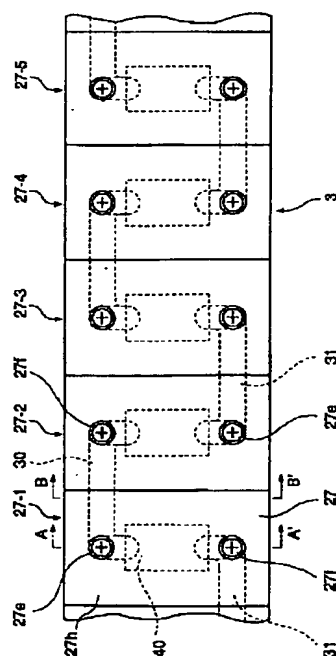
包袋済

(54) 【発明の名称】 蓄電式電源装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 コンデンサセルの端子と電子回路との間の配線のインピーダンスを小さくしてコンデンサセル内の電圧降下を低減できる蓄電式電源装置を提供する。

【解決手段】 蓄電式電源装置は、複数のコンデンサセル 27、28 がバスバー 30、31 を介して直列に接続されたコンデンサブロック 3、4 の 2 つと、2 つのコンデンサブロック 3、4 を直列又は並列に切り換える切換スイッチ 7、8 と、コンデンサセルに接続され、コンデンサセルの作動を制御する電子回路基板 40 の複数とを備える。コンデンサセル 27-1 の上で、外形がコンデンサセル 27-1 の平面形状に適合した基板 27h が固定されている。基板 27h は下面に凹部 27h を有し、凹部 27h の底部には、バスバー 30、31 と電子回路基板 40 とがそれぞれ実装されている。コンデンサセル 27-1 の端子と電子回路基板 40 との間の配線長さ及びバスバー 30、31 の長さを最短にでき、配線のインピーダンスを低減させ蓄電式電源装置のコンデンサセル 27-1 内の各電圧降下を実質的に下げる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のコンデンサセルがバスバーを介して直列に接続されたコンデンサブロックと、前記コンデンサセルのそれぞれに接続されており、当該コンデンサセルの作動を制御する電子回路の複数を用意する電源装置において、前記バスバーと前記電子回路とが当該コンデンサセル上に実装されていることを特徴とする蓄電式電源装置。

【請求項2】 前記バスバーと前記電子回路とが前記コンデンサセルの上面に取付けられた基板に取付けられていることを特徴とする請求項1記載の蓄電式電源装置。

【請求項3】 前記基板に放熱用フィンが設けられていることを特徴とする請求項1又は2記載の蓄電式電源装置。

【請求項4】 前記基板が絶縁基板であることを特徴とする請求項2又は3記載の蓄電式電源装置。

【請求項5】 電気自動車に使用されることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の蓄電式電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、蓄電式電源装置に関し、特に電気自動車用の蓄電式電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の電気自動車用の蓄電式電源装置は、複数のコンデンサセルがバスバーを介して直列に接続されたコンデンサブロックの少なくとも2つと、前記コンデンサセルのそれぞれに接続されており、当該コンデンサセルの作動を制御する電子回路の複数とを用意する。

【0003】また、上記蓄電式電源装置のコンデンサブロックにおいて、直列に接続されたコンデンサセルは電気二重層型であると共にその数は約100個であり、1つのコンデンサセルの電圧は3.5Vである。従って、1つのコンデンサブロックの満充電時の電圧は約350Vである。この蓄電式電源装置は、電源装置の残容量やエンジン運転状態及び車輛の走行状態に応じて2つのコンデンサブロックの接続を並列又は直列に切り換えて使用される。

【0004】従来、このような蓄電式電源装置において、前記電子回路のそれぞれは、コンデンサセルに一体的に設けられておらず、コンデンサセルとは別のところ、すなわち、一例としてモータードライバ(PDU)としてのパルス変調(PWM)ドライバの一部やモーターの近傍に取付けられていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の電気自動車用の蓄電式電源装置では、前記電子回路のそれぞれは、コンデンサセルに一体的に設けられておらず、コンデンサセルとは別のところに設けられているので、

コンデンサセルの端子と電子回路との間の配線長さが長くなり配線のインピーダンスが大きくなる。その結果、蓄電式電源装置のコンデンサセル内の電圧降下が大いという問題があった。

【0006】本発明の目的は、コンデンサセルの端子と電子回路との間の配線のインピーダンスを小さくしてコンデンサセル内の電圧降下を低減することができる蓄電装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の蓄電式電源装置は、複数のコンデンサセルがバスバーを介して直列に接続されたコンデンサブロックと、前記コンデンサセルのそれぞれに接続されており、当該コンデンサセルの作動を制御する電子回路の複数とを用意する電源装置において、前記バスバーと前記電子回路とが当該コンデンサセル上に実装されていることを特徴とする。

【0008】請求項1の蓄電式電源装置によれば、バスバーと電子回路とがコンデンサセル上に実装されているので、コンデンサセルの端子と電子回路との間の配線長さ及びバスバーの長さを最短にすることができ、配線のインピーダンスを低減させて蓄電式電源装置のコンデンサセル内の電圧降下を低減することができる。

【0009】請求項2の蓄電式電源装置は、請求項1の蓄電式電源装置において、前記バスバーと前記電子回路とが前記コンデンサセルの上面に取付けられた基板に取付けられていることを特徴とする。

【0010】請求項2の蓄電式電源装置によれば、バスバーと電子回路とが前記コンデンサセルの上面に取付けられた基板に取付けられているのでバスバー及び電子回路のコンデンサセルへの取付構造を簡易化できる。

【0011】請求項3の蓄電式電源装置は、請求項1又は2の蓄電式電源装置において、前記基板に放熱用フィンが設けられていることを特徴とする。

【0012】請求項3の蓄電式電源装置によれば、基板に放熱用フィンが設けられているので、バスバー等の発熱によるコンデンサセルの温度上昇を防止することができる。

【0013】請求項4の蓄電式電源装置は、請求項2又は3の蓄電式電源装置において、前記基板が絶縁基板であることを特徴とする。

【0014】請求項5の蓄電式電源装置は、請求項1から4のいずれか1項の蓄電式電源装置において、電気自動車に使用されることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図を参照しながら、本発明の第1の実施の形態に係る蓄電式電源装置を説明する。

【0016】図1は、本発明の第1の実施の形態に係る蓄電式電源装置の構成を示すブロック図である。

【0017】電気自動車は、蓄電式電源装置1、パルス

幅変調(PWM)ドライバ14、電動モータ16及びモータコントロールECU25を有する。PWMドライバ14はモータコントロールECU25からの制御信号にしたがって電動モータ16に電力を供給する。電動モータ16は図示しない車輪に動力を伝達する。

【0018】蓄電式電源装置1は、一対のコンデンサブロック3、4、切換スイッチ7、8、DC-DCコンバータ11及びコンデンサマネジメントECU21を有し、PWMドライバ14に一定電圧を供給する。なお、図1にはコンデンサブロック3、4を充電する回路は省略されている。

【0019】コンデンサブロック3、4は、それぞれ100個直列に接続された3.5V仕様の電気二重層型コンデンサセル27、28を有し、満充電時に350Vの電圧を出力する。

【0020】コンデンサセル27、28は、コンデンサ27a、28a及びバイパススイッチ27b、28bを有する。また、コンデンサ27a、28aの近傍には、コンデンサ27a、28aの電圧を検出する電圧センサ27c、28cと、コンデンサ27a、28aの温度を検出する温度センサ27d、28dとが設けられている。

【0021】電圧センサ27c、28cにより検出されたコンデンサ27a、28aの電圧が所定値より低くコンデンサ27a、28aが劣化したと判別されたとき、又は、温度センサ27d、28dにより検出されたコンデンサセル27a、28aの温度が60度より高くなったと判別されたとき、コンデンサマネジメントECU21によってバイパススイッチ27b、28bが切り替わり、両端子はコンデンサ27a、28aを介さずバイパスする。

【0022】コンデンサマネジメントECU21は、周知のCPU、ROM、RAM、タイマ、I/Oインターフェース、通信インターフェースなどから構成される。

【0023】また、モータコントロールECU25は、周知のCPU、ROM、RAM、タイマ、I/Oインターフェース、通信インターフェースの他、電源装置の残容量、エンジン運転状態及び車輛の走行状態を検出する各種センサ26を備えており、通信インターフェースを介してコンデンサマネジメントECU21に運転状態に応じた指令を出力する。各種センサ26としては、モータ回転数検出センサ、車速センサ、アクセル開度センサなどが挙げられる。

【0024】図2は、図1の蓄電式電源装置におけるコンデンサブロック3の部分平面図であり、図3(a)は、図2のA-A'断面図であり、図3(b)は図2のB-B'断面図である。

【0025】図2において、複数のコンデンサセル27-1~27-5が水平方向に配列されている。コンデンサセル27-1~27-5の各構成は同じであり、以

下、コンデンサセル27-1に注目して説明する。

【0026】コンデンサセル27-1の上面には、正極端子27eと負極端子27fとが所定の間隔で設けられている。コンデンサセル27-2の負極端子27fは、コンデンサセル27-1の正極端子27eに対向しており、コンデンサセル27-2の正極端子27eはコンデンサセル27-1の負極端子27fに対向している。

【0027】コンデンサセル27-1の上面において、コンデンサセル27-1の正極端子27eとコンデンサセル27-2の負極端子27fとは略コの字形かつ段付きのバスバー30で接続されており、コンデンサセル27-1の負極端子27fと隣接するコンデンサセルの正極端子とは略コの字形かつ段付きのバスバー31で接続されている。バスバー30、31の各厚さは1~5mmである。正極端子27e及び負極端子27fはそれぞれ電極ボルトで構成されており、バスバー30、31及び後述する基板27hをコンデンサセル27-1に固定する役目も果たす(図3(a))。

【0028】コンデンサセル27-1の上面において、外形がコンデンサセル27-1の平面形状に適合した基板27hが載置されている。基板27hには、正極端子27e及び負極基板27fの位置に対応して正極端子27e及び負極基板27fの各頭部を収容するような孔が明けられており、その下面に後述する電子回路基板40及びバスバー30及び31を収容するような凹部27h'を下面に有する。

【0029】また、図3(a)に示すように、凹部27h'の底部には、スイッチ27b、28b等の電子部品40aが取付けられた電子回路基板40が取付けられている。電子回路基板40の一端にはバスバー30の端部がスポット溶接等により接続されており、電子回路基板40の他端にはバスバー31の端部がスポット溶接等により接続されている。さらに、図3(b)に示すように、バスバー30、31の中間部は基板27hの下面に当接している。

【0030】それぞれ電極ボルトで構成された正極端子27e及び負極端子27fは、バスバー30、31及び基板27hをコンデンサセル27-1に固定する。

【0031】以上の構成により、電子回路基板40及びバスバー30及び31を凹部27'に収容するので、電子回路基板40及びバスバー30及び31の機械的破損を防止できる。なお、この電子回路基板40及びバスバー30及び31を凹部27'に収容せずに、基板27hの上部に取付けてもよい。これにより、電子回路基板40の脱着が容易になる。

【0032】また、基板27hは、絶縁機能を有する基板であってもよい。これにより、短絡による故障や事故を防止することができる。基板27hの材料は、セラミックス、エポキシ樹脂、ガラス、金属等から成り、絶縁材料としては、セラミックス、エポキシ樹脂、ガラスが

選択される。基板27hが絶縁材料で構成されれば、コンデンサセル27-1の放電を防止することができる。

【0033】本実施の形態によれば、バスバー30、31と電子回路基板40とがコンデンサセル27-1上に実装されているので、コンデンサセル27-1の端子27e、27fと電子回路基板40との間の配線長さ及びバスバー30、31の長さを最短にすることができ、配線のインピーダンスを低減させて蓄電式電源装置1のコンデンサセル27-1内の電圧降下を実質的に低減することができる。

【0034】前記実施の形態では、正極端子27eと負極端子27fとは、コンデンサセル27-2の負極端子27fがコンデンサセル27-1の正極端子27eに対向し、コンデンサセル27-2の正極端子27eがコンデンサセル27-1の負極端子27fに対向するように、交互に配列されているが、本発明の第1の実施の形態に係る蓄電式電源装置の変形例を示す図4のように、コンデンサセル27-2の正極端子27eがコンデンサセル27-1の正極端子27eに対向し、コンデンサセル27-2の負極端子27fがコンデンサセル27-1の負極端子27fに対向するように、正極端子27e及び負極端子27fがそれぞれ同一側に配列されてもよい。この場合は、バスバー33の形状は前記実施の形態におけるバスバー30、31と異なり、図4に示す如くとなる。

【0035】図5は、本発明の第1の実施の形態に係る蓄電式電源装置の他の変形例の部分断面図である。図5に示すように、基板27hの上面に放熱用フィン45が設けられてもよい。放熱フィン45の作用により、バスバー30、31等の発熱によるコンデンサセル27、28の温度上昇を防止することができる。

【0036】また、図5に示すように、バスバー30、31の中間部を耐熱性の材料46、例えば、樹脂、ガラス等で基板27hに固定してもよい。これにより、バスバー30、31を絶縁すると共にバスバー30、31内に発生する熱がフィン45に伝導し易くする。

【0037】以下、本発明の他の実施の形態に係る蓄電式電源装置の構成を図を参照しながら説明する。以下の実施の形態においては、本発明の第1の実施の形態の構成要素と同じものには、同一の参照番号を付してその説明を省略する。

【0038】図6は、本発明の第2の実施の形態に係る蓄電式電源装置の構成を示す。図6において、コンデンサセル27-1の上面には、外形がコンデンサセル27-1の平面形状に適合した基板60が載置されている。基板60には、正極端子27e及び負極端子27fの位置に対応して正極端子27e及び負極端子27fの各頭部を収容する孔がけられており、基板60はその下面に電子回路基板40及びバスバー30及び31を収容するような凹部60aを有する。コンデンサ27-1の正

極端子27e及び負極端子27fの間において基板60の凹部60aには、電子回路基板40の形状及び大きさに対応する孔60a'がけられている。

【0039】基板60の孔60a'には電子回路基板40が取付けられている。この電子回路基板40にはその上面のみに電子部品40aが実装されている。電子回路基板40の一端にはバスバー30の端部がスポット溶接等により接続されており、電子回路基板40の他端にはバスバー31の端部がスポット溶接等により接続されている。

【0040】それぞれ電極ボルトで構成された正極端子27e及び負極端子27fは、バスバー30、31及び構成基板60をコンデンサセル27-1に固定する。また、基板60の上面には、正極端子27e及び負極端子27f用の孔並びに孔60a'を閉鎖するカバー61が適宜な手段により取付けられている。本実施の形態によれば、カバー61を外すことにより電子回路40aの保守を容易に行うことができる。

【0041】図7は、本発明の第3の実施の形態に係る蓄電式電源装置の構成を示す。図7において、コンデンサセル27-1の上面には、外形がコンデンサセル27-1の平面形状に適合した基板70が載置されている。基板70には、正極端子27e及び負極端子27fの位置に対応して正極端子27e及び負極端子27fの各頭部を収容する孔がけられており、基板70はその下面に電子回路基板40及びバスバー30及び31を収容するような凹部70aを有する。コンデンサ27-1の正極端子27e及び負極端子27fの間において基板70には、電子回路基板40の形状及び大きさに対応する孔70a'がけられている。

【0042】基板70の孔70a'には電子回路基板40が取付けられている。この電子回路基板40にはその上面及び下面の双方に電子部品40aが実装されている。電子回路基板40の一端にはバスバー30の端部がスポット溶接等により接続されており、電子回路基板40の他端にはバスバー31の端部がスポット溶接等により接続されている。バスバー31は段付きではなく、スペーサ71を介してコンデンサセル27-1に載置されている。

【0043】それぞれ電極ボルトで構成された正極端子27e及び負極端子27fは、バスバー30、31及び基板70をコンデンサセル27-1に固定する。また、基板70の上面には、正極端子27e及び負極端子27f用の孔並びに孔70a'を閉鎖するカバー72が適宜な手段により取付けられている。本実施の形態によれば、カバー72を外すことにより電子回路40aの保守を容易に行うことができる。

【0044】図8は、本発明の第4の実施の形態に係る蓄電式電源装置の構成を示す。図8において、コンデンサセル27-1の上面には、外形がコンデンサセル27

10

20

30

40

50

−1の平面形状に適合した基板80が載置されている。基板80には、正極端子27e及び負極端子27hの位置に対応して正極端子27e及び負極端子27fの各頭部を収容する孔がけられており、基板80はその下面に電子回路基板40及びバスバー30及び31を収容するような凹部80aを有する。コンデンサ27−1の正極端子27e及び負極端子27hの間において基板80の凹部80aには、電子回路基板40の形状及び大きさに対応する孔80a'がけられている。

【0045】基板80の孔80a'には電子回路基板40が取付けられている。この電子回路基板40にはその下面のみに電子部品40aが実装されている。電子回路基板40の一端にはバスバー30の端部がスポット溶接等により接続されており、電子回路基板40の他端にはバスバー31の端部がスポット溶接等により接続されている。

【0046】それぞれ電極ボルトで構成された正極端子27e及び負極端子27fは、バスバー30、31及び基板80をコンデンサセル27−1に固定する。また、基板80の上面には、正極端子27e及び負極端子27fの孔を閉鎖するカバー81がそれぞれ適宜な手段で取付けられている。さらに、電子回路基板40の上面には放熱フィン82が孔80a'を閉鎖するように取付けられている。これにより、電子回路40aが発生する熱を放熱することができ、コンデンサセル27−1の温度上昇を防止することができる。

【0047】図9は、本発明の第5の実施の形態に係る蓄電式電源装置の構成を示す。図9において、コンデンサセル27−1の上面には、外形がコンデンサセル27−1の平面形状に適合した基板90が載置されている。基板90には、正極端子27e及び負極端子27fの位置に対応して正極端子27e及び負極端子27fの各頭部を収容する孔がけられており、基板90はその下面に電子回路基板40及びバスバー30及び31を収容するような凹部90aを有する。

【0048】基板90の凹部90aの底部には電子回路基板40が取付けられている。この電子回路基板40にはその下面のみに電子部品40aが実装されている。電子回路基板40の一端にはバスバー30の端部がスポット溶接等により接続されており、電子回路基板40の他端にはバスバー31の端部がスポット溶接等により接続されている。バスバー31は段付きではなく平板状であり、スペーサ91を介してコンデンサセル27−1上に載置されている。なお、バスバー30もバスバー31と同様に平板状として、スペーサを介してコンデンサセル27−1上に載置されてもよい。

【0049】それぞれ電極ボルトで構成された正極端子27e及び負極端子27fは、バスバー30、31及び基板90をコンデンサセル27−1に固定する。また、基板90の上面には、正極端子27e及び負極端子27

fの孔を閉鎖すると共に上面に放熱用フィン92が形成されたカバー91がそれぞれ適宜な手段で取付けられている。これにより、電子回路40aが発生する熱を放熱することができ、コンデンサセル27−1の温度上昇を防止することができる。

【0050】図10は、本発明の第6の実施の形態に係る蓄電式電源装置の構成を示す。図10において、コンデンサセル27−1の上面には、外形がコンデンサセル27−1の平面形状に適合した基板100が載置されている。基板100には、正極端子27e及び負極端子27fの位置に対応して正極端子27e及び負極端子27fの各頭部を収容する孔がけられており、その下面に電子回路40及びバスバー30及び31を収容するような凹部100aを有する。コンデンサ27−1の正極端子27e及び負極端子27hの間において基板100には、電子回路基板40の形状及び大きさに対応する孔100a'がけられている。

【0051】構造基板60の孔100a'には電子回路基板40が取付けられている。この電子回路基板40にはその上面のみに電子部品40aが実装されている。電子回路基板40の一端にはバスバー30の端部がスポット溶接等により接続されており、電子回路基板40の他端にはバスバー31の端部がスポット溶接等により接続されている。

【0052】それぞれ電極ボルトで構成された正極端子27e及び負極端子27fは、バスバー30、31及び基板100をコンデンサセル27−1に固定する。また、基板100の上面には、正極端子27e及び負極端子27f用の孔並びに孔100a'を閉鎖するカバー101が適宜な手段により取付けられている。本実施の形態によれば、カバー101を外すことにより電子回路40aの保守を容易に行うことができる。さらに、電子回路基板40の下面には放熱フィン102が取付けられている。これにより、電子回路40aが発生する熱を放熱することができる。

【0053】以上の説明において、基板60、70、80、90、100の材料は、第1の実施の形態における基板27hと同じであり、バスバー30、31の中間部の形状等は第1の実施の形態と同様に各基板60、70、80、90、100の凹部の底面に当接している(図3(b))。

【0054】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の請求項1の蓄電式電源装置によれば、複数のコンデンサセルがバスバーを介して直列に接続されたコンデンサブロックと、前記コンデンサセルのそれぞれに接続されており、前記コンデンサセルの作動を制御する電子回路の複数を備える電源装置において、前記バスバーと前記電子回路とが前記コンデンサセル上に実装されているので、コンデンサセルの端子と電子回路との間の配線長さ及びバス

バーの長さを最短にすることができ、配線のインピーダンスを低減させて蓄電式電源装置のコンデンサセル内の電圧降下を実質的に低減することができる。

【0055】本発明の請求項2の蓄電式電源装置によれば、バスバーと電子回路とが前記コンデンサセルの上面に取付けられた基板に取付けられているのでバスバー及び電子回路のコンデンサセルへの取付構造を簡易化できる。

【0056】本発明の請求項3の蓄電式電源装置によれば、基板に放熱用フィンが設けられているので、バスバー等の発熱によるコンデンサセルの温度上昇を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る蓄電式電源装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の蓄電式電源装置におけるコンデンサブロック3の部分平面図である。

【図3】(a)は、図2のA-A'断面図であり、(b)は図2のB-B'断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る蓄電式電源装置の変形例の概略斜視図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る蓄電式電源装置の他の変形例の部分断面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る蓄電式電源装置の断面図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態に係る蓄電式電源装*

*置の断面図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態に係る蓄電式電源装置の断面図である。

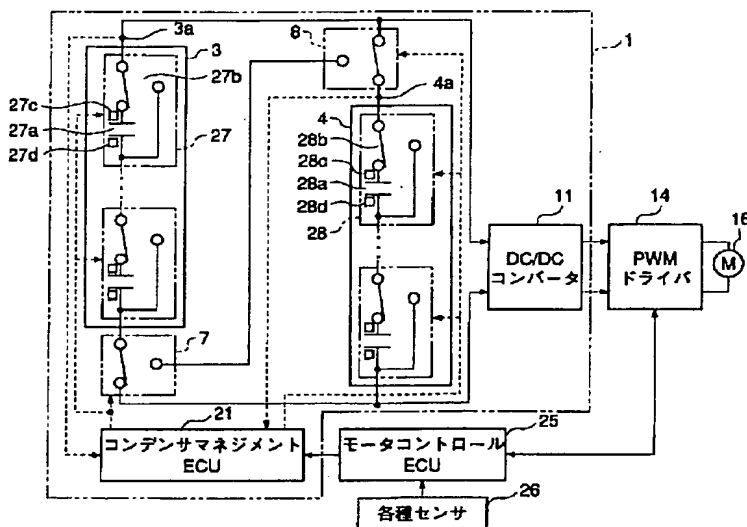
【図9】本発明の第5の実施の形態に係る蓄電式電源装置の断面図である。

【図10】本発明の第6の実施の形態に係る蓄電式電源装置の断面図である。

【符号の説明】

- 1 蓄電式電源装置
- 3, 4 コンデンサモジュール
- 7, 8 切換スイッチ
- 11 DC-DCコンバータ
- 14 PWMドライバ
- 16 電動モータ
- 21 コンデンサマネジメントECU
- 25 モータコントロールECU
- 26 各種センサ
- 27, 28 コンデンサセル
- 27a, 28a コンデンサ
- 27h 基板
- 30, 31 バスバー
- 45, 82, 102 放熱フィン
- 60, 70, 80, 90, 100 基板
- 61, 72, 81, 92, 101 カバー
- 71, 92 スペース

【図1】



【図5】

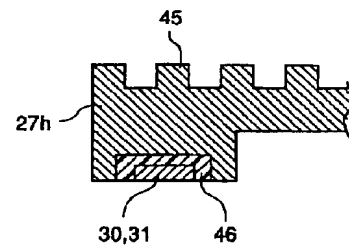
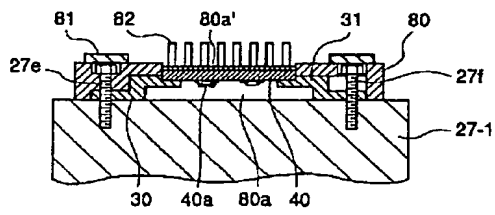
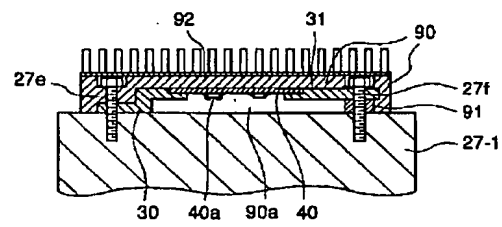


Fig. 1 consists of two cross-sectional views, (a) and (b), of a semiconductor device. In view (a), a substrate 27-1 is shown with a base layer 30 on top. A patterned layer 27h is formed on the base layer 30. A conductive layer 40 is formed on the patterned layer 27h. A patterned conductive layer 40a is formed on the conductive layer 40. A protective layer 27h' is formed on the patterned conductive layer 40a. A contact layer 31 is formed on the protective layer 27h'. In view (b), a substrate 27-1 is shown with a base layer 31 on top. A patterned layer 27h' is formed on the base layer 31. A conductive layer 27h is formed on the patterned layer 27h'.

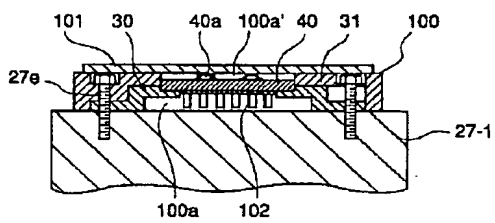
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H01G 9/00

H02J 7/00

識別記号

331

F1

H01G 1/16

9/00

301Z